

## SEMICONDUCTOR LASER DEVICE, OPTICAL HEAD AND DISK DRIVE

Patent Number: JP2001028140  
Publication date: 2001-01-30  
Inventor(s): EBIHARA TAKESHI  
Applicant(s):: TOSHIBA CORP  
Requested Patent: ☐ JP2001028140 (JP01028140)  
Application Number: JP19990199465 19990713  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G11B7/125 ; H01S5/022  
EC Classification:  
Equivalents:

---

### Abstract

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To realize miniaturization of the entire device and reduction of manufacturing processes by devising the layout of components so as to be arranged on the electronic circuit board of a semiconductor laser device and thereby integrating a high-frequency multiplex circuit so as to be assembled within the semiconductor laser device.

**SOLUTION:** A semiconductor laser chip 30 for outputting a laser beam is attached to a heat sink 20. The heat sink 20 is installed around the middle of an electronic circuit board 11. One substrate of the electronic circuit board 11 is equipped with a high-frequency superimposed circuit 40, while the other substrate is equipped with signal processing circuit 70 for processing a signal from a photodetector 60, with the heat sink 20 shielding the signal processing circuit so as to protect it from interference caused by a high frequency.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-28140

(P2001-28140A)

(43) 公開日 平成13年1月30日 (2001.1.30)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

ターマコード\* (参考)

G 1 1 B 7/125

G 1 1 B 7/125

A 5 D 1 1 9

H 0 1 S 5/022

H 0 1 S 3/18

6 1 2

5 F 0 7 3

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平11-199465

(22) 出願日 平成11年7月13日 (1999.7.13)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 海老原 毅

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

Fターム(参考) 5D119 AA01 AA38 AA41 BA01 CA09

EC47 FA05 FA08 FA32 FA33

HA41 HA68 JA23 JA43 KA43

5F073 AB05 AB06 AB27 BA06 FA03

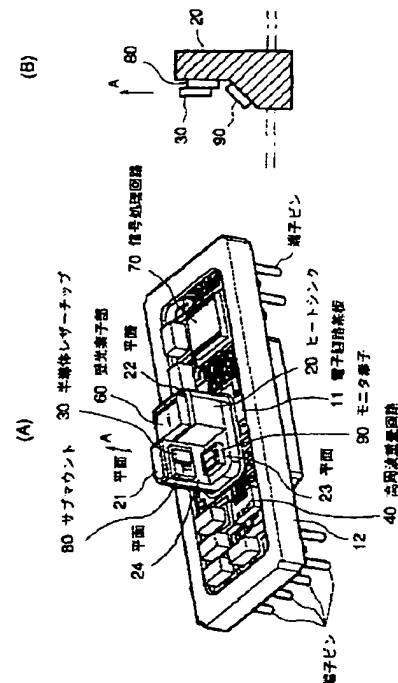
FA27 GA02 GA12 GA24 GA37

(54) 【発明の名称】 半導体レーザ装置と光学ヘッド装置及びディスクドライブ装置

(57) 【要約】

【課題】半導体レーザ装置の電子回路基板上に配置される部品のレイアウトを工夫することにより、高周波多重回路を集積化して半導体レーザ装置内に組み込むことができるようにし、装置全体の小型化、制作工程の低減化を得る。

【解決手段】ヒートシンク20には、レーザ光を出力する半導体レーザチップ30が取り付けられている。ヒートシンク20は電子回路基板11のほぼ中間に取り付けられている。電子回路基板11一方の基板部には高周波重畳回路40が、他方の基板部には受光素子部60からの信号を処理する信号処理回路20を設け、高周波が信号処理回路に干渉しないようにヒートシンク20で遮蔽している。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザ光を出力する半導体レーザチップが取り付けられたヒートシンクと、

このヒートシンクが取り付けられた電子回路基板と、  
前記電子回路基板の前記ヒートシンクを挟んだ一方の基板部に設けられ、半導体レーザチップに高周波を供給する高周波重畳回路と、

前記電子回路基板の前記ヒートシンクを挟んだ他方の基板部に設けられ、前記レーザ光の反射された光を受光する受光素子からの信号を処理する信号処理回路とを具備したことを特徴とする半導体レーザ装置。

【請求項2】 前記一方の基板側には、レーザ駆動用信号の入出力端子、前記他方の基板側には、前記受光素子及び前記信号処理回路のための入出力端子を設けていることを特徴とする請求項1記載の半導体レーザ装置。

【請求項3】 複数のレーザ発振部を有し、且つ一方の面側には前記レーザ発振部に対応し、同一方向に複数のレーザ光を出力するレーザ光出力部を有し、他方の面側にはモニタ用の各レーザ光が出力する出力部を有し、前記一方と他方の面との間にある平面には前記複数のレーザ光出力部に対応する電極面を有したレーザチップと、前記レーザチップの前記電極面が対応する面に、それぞれの電極面に対応したチップ貼り付け用電極パッドを有し、且つこれらのチップ貼り付け用電極パッドを、上記レーザチップの前記電極面側の外形にほぼ近似した形状で形成しているサブマウントとを具備したことを特徴とする半導体レーザ装置。

【請求項4】 前記サブマウントは、それぞれの前記レーザチップ貼り付け用電極パッドのワイヤボンディングパッドを、前記複数のレーザ光出力部及びモニタ用レーザ光が出力する出力部とは異なる箇所に形成していることを特徴とする請求項3記載の半導体レーザ装置。

【請求項5】 所定のレーザチップ貼り付け用電極パッドのワイヤボンディングパッドを形成する場合、途中の引き回しパターンは、前記モニタ用レーザ光が出力する出力部がある側を通していることを特徴とする請求項3記載の半導体レーザ装置。

【請求項6】 前記レーザチップの第1、第2の前記電極面が対応した第11、第2の前記チップ貼り付け用電極パッドは、互いの境目のエッジ形状が、長手方向の中間位置から両側にいくにしたがって間隔が広がる形状で形成されていることを特徴とする請求項3記載の半導体レーザ装置。

【請求項7】 複数のレーザ発振部を有し、同一方向に複数のレーザ光を出力するレーザ光出力部を有したレーザチップと、

前記レーザチップのレーザ発振部に対して、選択的に駆動電圧を与える共通の駆動回路と、

前記複数のレーザ発振部に対してそれぞれ供給される駆動電圧に対して重畳するためのそれぞれ周波数が異なる

高周波信号を、それぞれのレーザ発振部に常に与えるために、それぞれのレーザ発振部に対して用意され常時オン状態である複数の高周波多重回路とを具備したことを特徴とする半導体レーザ装置。

【請求項8】 前記複数のレーザ光は、それぞれ波長が異なることを特徴とする請求項7記載の半導体レーザ装置。

【請求項9】 近接した位置から複数のレーザ光を選択的に出射する発光手段と、前記発光手段からのレーザ光を光ディスクに集束照射する対物レンズと、前記光ディスクから反射され前記対物レンズを介して戻ってきた反射光を回折して受光素子に導くホログラムとを有した光学ヘッド装置において、

前記ホログラムと前記発光手段との間であって、前記複数のレーザ光が離間した位置に入射するように回折格子を配置し、この回折格子は、少なくとも一方の光源から出射したレーザビームに対しては回折を行うようにしたことを特徴とする光学ヘッド装置。

【請求項10】 上記回折格子は、複数の領域に異なる格子パターンを形成していることを特徴とする請求項9記載の光学ヘッド装置。

【請求項11】 前記発光手段から射出される複数のレーザ光は、互いに異なる波長、若しくは同一波長のいずれかであることを特徴とする請求項9記載の光学ヘッド装置。

【請求項12】 近接した位置から複数のレーザ光を選択的に出射する発光手段と、前記発光手段からのレーザ光を光ディスクに集束照射する対物レンズと、前記光ディスクから反射され前記対物レンズを介して戻ってきた反射光を回折して受光素子に導くホログラムとを有し、前記ホログラムと前記発光手段との間であって、前記複数のレーザ光が離間した位置に入射するように回折格子を配置し、この回折格子は、少なくとも一方の光源から出射したレーザビームに対しては回折を行うようにした光学ヘッド装置と、

前記ホログラムからの戻り光を受光する前記受光素子を含み、前記回折格子により回折された光に対応する戻り光に対応する光電変換出力によりトラッキングエラー信号を作成して出力するとともに、メイン光に対応する再生信号出力を得る信号処理回路とを具備したことを特徴とするディスクドライブ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、半導体レーザ装置に関するものであり、特に複数のレーザ光出力部を有し、且つ、小型化が要求されるような装置に適用して有効なものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、小型のデジタルビデオディスク(DVD)システムが開発されている。このDVDシス

テムにおいても、DVD-ROM、DVD-RAMの開発が進められている。このディスクは、直径が12cmであり、従来から販売されているコンパクトディスク(CD)と同じ径である。しかも、DVD、CDともに、光学的に信号読取りを可能とするものであり、光学ヘッド装置としては、大半の部分を共通に利用することができるという利点がある。

【0003】そこで、光学ヘッド装置としては、各種のディスクに対応できるような装置が要望されている。さらにまた、光ディスクを搭載可能なプレーヤーは、薄型、小型化が図れており、これに応じて光学ヘッド装置としても更に小型化軽量化が要望されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】〈A1〉光学ヘッド装置に対しては、小型化、軽量化が望まれており、これに伴い、半導体レーザチップ及び反射光を受ける受光素子などは、集積化された光集積回路が用いられる。また光学ヘッド装置に用いられるレーザ装置においては、信号の記録再生に使用するレーザ光を高周波多重をかけて、レーザ光の干渉性を低下させることにより、ノイズの低減を行うことが行われる。このための高周波多重回路は、通常は光集積回路の小型化のために外部の回路として構成される。

【0005】ところが外部に高周波多重回路を設けた場合、他の回路への漏れ込みが発生したり、また重畳周波数が数百MHzであるために、レーザ光に対する高周波多重信号そのものが鈍ってしまうことがある。しかし、高周波多重回路を、光集積回路に一体に内蔵するという考えもあるが、今度は、高周波多重回路から信号増幅回路に対して多大な悪影響を与えてしまうと言う問題が生じる。

【0006】(A2)そこでこの発明は、半導体レーザ装置の電子回路基板上に配置される部品のレイアウトを工夫することにより、高周波多重回路を集積化して半導体レーザ装置内に組み込むことができるようにし、装置全体の小型化、制作工程の低減化を得ることができる半導体レーザ装置を提供することを目的とする。

【0007】(B1)光学ヘッド装置は、複数のタイプのディスクの信号を選択的に読み取ることができるように、複数種のレーザ光を射出できる多波長半導体レーザ装置を用いることが検討されている。しかしながら、多波長半導体レーザ装置は、そのレーザチップを、サブマウントに貼付け、このサブマウントをヒートシンクに貼り付けることにより構成しなければならない。このようにレーザチップをサブマウントに貼り付ける場合は、レーザチップに複数の電極があるが故に、その位置決めが問題となる。

【0008】(B2)そこでこの発明は、サブマウントに精度良くレーザチップを貼り付けることができ、かつ、製造及び組み立てが容易であり、機能上も安全な半

導体レーザ装置を提供することを目的とする。

【0009】(C1)光学ヘッド装置は、複数のタイプのディスクの信号を選択的に読み取ることができるように、複数種のレーザ光を射出できる多波長半導体レーザ装置を用いることが検討されている。

【0010】この場合、信号の記録再生に使用するレーザ光を高周波多重をかけて、レーザ光の干渉性を低下させることにより、ノイズの低減を行うことが行われる。このために高周波多重回路が用いられる。高周波多重回路からの駆動電流は、数百MHzである。良好な高周波多重が得られないと、レーザ光の干渉性によりノイズが多くなる。

【0011】上記の複数種のレーザ光を射出できる多波長半導体レーザ装置において、高周波多重を行う場合、それぞれのレーザ光の波長に応じて複数の高周波を生成し、それぞれのレーザ光に対して適切な高周波を採用する必要がある。

【0012】ここで、高周波多重回路を、それぞれの波長のレーザ光に対して共通に利用できる高周波多重回路を設けたとすると、各レーザ光が切換る毎に、高周波多重回路の出力周波数を切換えて、且つ、出力の供給先を切りかえる必要がある。このために、切換スイッチが必要となる。このことは、半導体レーザ装置の周辺のスイッチを多くすることになり、小型化に向かう半導体レーザ装置の方向と相反することになる。

【0013】(C2)そこでこの発明は、複数のレーザ発振部に対して、それぞれに適切な高周波信号を与えることができる複数の高周波多重回路を用意し、かつ、これらを常時オンさせた状態にすることにより、周辺切換スイッチを不要として、小型化に有効であり、信頼性の高い半導体レーザ装置を提供することを目的とするものである。

【0014】(D1)また最近では、複数の光源を極めて近接した位置に有し、複数のレーザビームを切換えて出射するレーザ発光素子が開発されている。このために、それぞれのレーザビームに対して特有のサイドビームを発生しなければならないような場合には、光学系全体を切換えることにすると、光学系全体が構造的に大きくなるという問題が生じる。

【0015】(D2)そこでこの発明は(D1)の課題に対して、複数の光源を極めて近接した位置に有するレーザ発光素子を用いても、構造全体を大きくすること無く各レーザビームに対してサイドビームを発生させることができる光学ヘッド装置を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】(A3)この発明は上記(A2)の目的を達成するために、レーザ光を出力する半導体レーザチップが取り付けられたヒートシンクと、このヒートシンクが取り付けられた電子回路基板と、前

記電子回路基板の前記ヒートシンクを挟んだ一方の基板部に設けられ、半導体レーザチップに高周波を供給する高周波重畳回路と、前記電子回路基板の前記ヒートシンクを挟んだ他方の基板部に設けられ、前記レーザ光の反射された光を受光する受光素子からの信号を処理する信号処理回路とを備えるものである。

【0017】(B3) この発明は上記(B2)の目的を達成するために、複数のレーザ発振部を有し、且つ一方の面側には前記レーザ発振部に対応し、同一方向に複数のレーザ光を出力するレーザ光出力部を有し、他方の面側にはモニタ用の各レーザ光が出力する出力部を有し、前記一方と他方の面との間にある平面には前記複数のレーザ光出力部に対応する電極面を有したレーザチップと、前記レーザチップの前記電極面が対応する面に、それぞれの電極面に対応したチップ貼り付け用電極パッドを有し、且つこれらのチップ貼り付け用電極パッドを、上記レーザチップの前記電極面側の外形にほぼ近似した形状で形成しているサブマウントとを備えるものである。

【0018】(C3) この発明は上記(C2)の目的を達成するために、複数のレーザ発振部を有し、同一方向に複数のレーザ光を出力するレーザ光出力部を有したレーザチップと、前記レーザチップのレーザ発振部に対して、選択的に駆動電圧を与える共通の駆動回路と、前記複数のレーザ発振部に対してそれぞれ供給される駆動電圧に対して重畳するためのそれぞれ周波数が異なる高周波信号を、それぞれのレーザ発振部に常に与えるために、それぞれのレーザ発振部に対して用意され常時オン状態である複数の高周波多重回路とを備えたものである。

【0019】(D3) この発明は上記(D2)の目的を達成するために、近接した位置から複数のレーザ光を選択的に出射する発光手段と、前記発光手段からのレーザ光を光ディスクに集束照射する対物レンズと、前記光ディスクから反射され前記対物レンズを介して戻ってきた反射光を回折して受光素子に導くホログラムとを有した光学ヘッド装置において、前記ホログラムと前記発光手段との間であって、前記複数のレーザ光が離間した位置に入射するように回折格子を配置し、この回折格子は、少なくとも一方の光源から出射したレーザビームに対しては回折を行うようにしたものである。

【0020】

【発明の実施の形態】以下この発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0021】図1(A)はこの発明が適用された半導体レーザ装置の外観であり、図1(B)は、一部の断面図である。電子回路基板11は、セラミック基板として多層に作成されており、その中央には電子回路基板11を貫通してヒートシンク20が取り付けられている。

【0022】ここで、ヒートシンク20が取り付けられ

た電子回路基板11のヒートシンク20を挟んだ一方の基板部には、半導体レーザチップ30に高周波を供給する高周波重畳回路40(1Cチップ)が取り付けられており、ヒートシンク20を挟んだ他方の基板部には、レーザ光の反射された光を受光する受光素子部60(1Cチップ)からの信号を処理する信号処理回路70(1Cチップ)が取り付けられている。

【0023】ヒートシンク20の上部面は、例えば段差を持つ3段階の平面部が21、22、23が形成されており、最上段の平面21と最下位の平面23との間の垂直な平面24には、サブマウント80が貼り付けられており、このサブマウント80に先の半導体レーザチップ30が取り付けられている(例えば半田付けされる)。この半導体レーザチップ30は、多波長レーザ光を得るもので、選択的に例えば750nmの波長のレーザ光と、650nmの波長のレーザ光を出力することができる。これらのレーザ光は、図示しない光学系を介して上方向(矢印A方向)へ向かって出射するように、半導体レーザチップ30が配置されている。

【0024】受光素子部60は、平面22上に取り付けられており、レーザ光が後述する記録媒体(光ディスク)に照射された後、この記録媒体で反射されてきた光を受光するためのものである。受光素子部60については後で詳しく説明する。

【0025】さらに平面23に取り付けられる素子は、モニタ素子90であり、レーザ光がレーザチップ30から出力されるのを、モニタし、そのレーザ出力パワーを安定化するために帰還制御回路を構成する素子である。

【0026】上記の構成において、ヒートシンク20は電子回路基板12のほぼ中央に配置されている。そして一方の基板側には、高周波重畳回路40、他方の基板側には受光素子部60、その出力を増幅及び処理する信号処理部70が配置されている。

【0027】この結果、比較的電力の高い高周波重畳回路40側と、比較的電力が低く、信号処理が重要視される信号処理部70側とが、ヒートシンク20により、分離されている。このため高周波重畳回路40側から信号処理部70側へ信号の盛れ込みが防止される。上記の信号の盛れ込みは、絶対に避ける必要があるが、本装置の構成によると、極めて効果的に盛れ込み防止を得ることができる。

【0028】また回路としてもレーザチップ30に近い位置に高周波多重回路40が配置されるとともに、受光素子に近い位置に信号処理回路20が位置するために信号のロスも少なく特性のよい信号を得ることができる。

【0029】また、上記の電子回路基板12には、多数の端子が設けられる。例えば電源のための端子、レーザ駆動のための信号端子、レーザの光量をモニタするためのモニタ素子の信号端子、光ディスクからの反射光を受光する受光素子の端子、信号処理回路70の各種信号出

力端子（再生信号、トラッキング制御信号、フォーカス制御信号など）及び制御端子などである。

【0030】これらの多数の端子を配置する場合、本発明の装置は、ヒートシンク20を基準にして、高周波多重回路40側にはレーザ駆動関連の入出力端子、信号処理回路70側には受光信号処理に関連する信号入出力端子を配置している。このような配置とすることにより、入出力端子間においても、レーザ駆動用信号と、受光信号との間に盛れ込みが生じるような不具合はない。また入出力端子に接続されるフレキシブルケーブルなどでも信号品位を向上することができる。

【0031】さらにまた、集積回路において、レーザ駆動のみを行っている出射レーザ光を測定するような測定装置あるいは製造装置などにおいて、光集積素子の片側にのみレーザ駆動関連の入出力端子が位置していることは、機器の小型化、取り扱いの容易さも得られる。

【0032】なおヒートシンクが電子回路基板に対して貫通している状態について説明したが、これに限るものではなく、ヒートシンクを挟んだ位置に高周波重畳回路と受光信号の増幅及び信号処理回路が分離されて構成され、またヒートシンクを挟んだ位置にレーザ駆動用の端子と、受光信号のための信号端子とが分離されて配置されていればよい。また入出力端子がピン形状のものについて記載したが、リードフレームタイプのものでも同様に適用できる。

【0033】上記したように、本装置は高周波重畳回路を別の箇所に構成せず、半導体レーザ装置の電子回路基板に一体化して有する。これにより、光学ヘッド装置全体としては、小型化を得ることができる。また光学ヘッド装置の組み立ても容易となる。さらにレーザチップ部に近接した位置に高周波重畳回路を配置することができるために、レーザに対して特性のよい高周波重畳を行うことができる。光集積回路である電子回路基板に高周波重畳回路と受光信号のための増幅及び信号処理回路の双方を搭載して、ヒートシンクにより両回路が分離されるために、双方の信号の盛れ込みが無く良好な信号特性を得ることができる。また入出力端子に関しても、レーザ駆動関連と受光信号関連については、ヒートシンクを境にして分離されるために双方の信号の干渉や盛れ込みがなく、信号品質を向上することができる。

【0034】図2は、上記したサブマウント80と、レーザチップ30の関係を説明するための図である。この図2(A)に示すレーザチップ30は、2種類のレーザ光を出力する多波長半導体レーザチップであり、例えば750nmの波長のレーザ光と、650nmの波長のレーザ光を出力する出力部311、312を有する。このレーザチップ30は、サブマウント80(図2(B))と電気的な接続が行われ、サブマウント80は、ヒートシンク20に貼り付けられる。これにより、レーザチップ30の放熱を行うようにしている。

【0035】1つのレーザチップ30には、複数のレーザ発光点を得るためにこれに対応した複数の活性層が作り込まれており、それぞれの活性層に別個に電流を流すようにしている。このために、レーザチップ30には、各活性層間に溝31を形成し、電極301、302が分離される。電極304は共通電極である。

【0036】分離溝31は、製造性からレーザチップ30の外形(光出射方向)に平行に形成される。ここで、サブマウント80には、前記電極301、302と電気的接続を得るための電極801、802が形成されている。

【0037】即ち、上記のレーザチップは複数のレーザ発振部を有し、且つ一方の面側には、同一方向に複数のレーザ光を出力するレーザ光出力部を有し、他方の面側にはモニタ用の各レーザ光が出力する出力部を有する。そして、前記一方と他方の面との間にある平面には前記複数のレーザ光出力部に対応する電極301、302を有する。次にサブマウント80は、電極301、302が対応する面のそれぞれに対応したチップ貼り付け用電極801、802を有する。且つこれらのチップ貼り付け用電極801、802で形成される形状は、レーザチップ30の電極301、302で形成される外形(レーザチップの外形でもある)にほぼ近似した形状で形成している。

【0038】さらに、サブマウント800は、それぞれの前記レーザチップ貼り付け用電極801、802のワイヤボンディングパッド部1P、2Pを、前記複数のレーザ光出力部及びモニタ用レーザ光が出力する出力部とは異なる箇所に形成している。即ち、図の例では、サブマウント80の上側に、レーザチップ30のレーザ光出力部、下側にモニタ用レーザ出力部が位置するが、レーザチップ貼り付け用電極801、802のワイヤボンディングパッド部1P、2Pは、左側に設けられている。

【0039】ここでワイヤボンディングパッド部1Pに関しては、サブマウント80の右側の領域から左側まで導くことになるが、その途中の引き回しパターンは、前記モニタ用レーザ光が出力する出力部がある側であり、本レーザ光の出力部とは反対側を通している。

【0040】図2(C)は、レーザチップ30をサブマウント80に互いの対応電極が電気的に接続するように取り付けられた状態であり、レーザチップ30側から見た図である。また図2(D)は、レーザチップ30のレーザビーム出力側(上側)から見た図である。

【0041】レーザチップ30とサブマウント80とを精度良く取り付けるために、レーザチップの活性層間の溝及び貼りつける相手となるサブマウントの電極とを画像認識し、位置ずれしないように貼り合わせる。サブマウントとレーザチップ間では、活性層が電気的にショートせず、かつ加熱特性をよくするためには、レーザチッ

ブとサブマウント間では十分な接合面積を得る必要がある。したがって、レーザチップ30の電極とサブマウントの電極とは互いに精度良く接合する必要がある。

【0042】そのためにこの装置では、レーザチップの活性層と、レーザチップの外形エッジ（縦方向のエッジ）とが平行な関係になっている。したがって、レーザチップの外形エッジと同方向となるように、サブマウント80の電極801、802の一部あるいは全部のエッジとを平行に形成しておくことにより、このエッジを部品取り付け時の基準方向として利用することができる。これにより、精度よく、レーザチップ30をサブマウント80に貼りつけることができる。

【0043】また、上記したように、ワイヤボンディングパッドP1、P2が設けられるが、このパッドP1、P2の位置は、レーザ光が出力されない側の領域に設けられている。さらに、このパッドP1を形成した位置まで、電極801のエリアから配線パターン803を必要とするが、この配線パターン803は、メインビームの出力側とは反対側のモニタ用のレーザ光が出力される側の領域を通過して引き回されている。

【0044】このような配慮を行い構成することで、小型化に有利なレーザ装置を得ることができる。またボンディングワイヤがレーザ光を遮光してしまうような事故も防止される。

【0045】上記したサブマウント80において、チップ貼り付け用電極801、802のエッジ間に形成されて間隔の幅は、平行な幅である。しかしこの発明は、この形態に限らず、図3に示すような幅が形成されてもよい。即ち、電極801、802の互いの対向する境目のエッジ形状が、長手方向の中間位置から両側にいくにしたがって間隔が広がる形状で形成されている。

【0046】このような形状とすることにより、若干レーザチップが回転して配置されていたとしても、チップの電極とサブマウントの電極（接触してはいけない電極）間で、ショートするようなことが防止される。また組み立て精度の緩和ができる。

【0047】なおこの実施の形態では、モニタ用のレーザ光を受光するモニタ用受光素子90をヒートシンク20に取り付けたが、サブマウント80にモニタ光受光部を形成してもよい。つまり、サブマウント80に一体的にモニタ光受光部を形成するもので、この場合は、電極パターン形状もモニタ光受光部を配置できるようにそのパターンが工夫される。

【0048】上記したようにこの発明によると、サブマウントに精度よくレーザチップを貼りつけることができる。また小型のレーザ装置、サブマウントアセンブリを提供できる。

【0049】図4（A）は、信号の記録再生に使用するレーザ光に高周波多重をかけて、レーザ光の干渉性を低下させ、ノイズの低減を行うための構成を示している。

高周波重畳回路40からの駆動電流は、数百MHzである。良好な高周波多重が得られないと、レーザ光の干渉性によりノイズが多くなる。高周波重畳を行う場合、それぞれのレーザ光の波長に応じて複数の高周波を生成し、それぞれのレーザ光に対して適切な高周波を採用する必要がある。図4（B）は、レーザ光に対して高周波が重畳された様子を示している。

【0050】図4（A）に示すようにこの発明の半導体レーザ装置において、レーザチップ30は、複数のレーザ発振部（レーザ素子部）30A、30Bを有する。駆動回路100は、レーザチップ30のレーザ素子部30A、30Bに対して、選択的に駆動電圧を与える。例えばレーザ素子部30Aが駆動されるときは、750nmの波長のレーザ光を出力し、レーザ素子部30Bが駆動されるときは650nmの波長のレーザ光を出力する。レーザ素子部30A、30Bのモニタ用のレーザ光は、モニタ素子90によりモニタされ、出力安定化回路111で処理され、駆動回路100に制御信号としてフィードバックされる。これによりレーザ光のパワーの安定化が図られている。

【0051】レーザ素子部30Aに向けて出力される駆動電圧は、途中で高周波発生部401からの高周波信号が加算器403において多重されて、レーザ素子部30Aに与えられる。またレーザ素子部30Bに向けて出力される駆動電圧は、途中で高周波発生部402からの高周波信号が加算器404において多重されて、レーザ素子部30Bに与えられる。

【0052】ここで、上記の高周波発生部401、402は、集積化されて、高周波重畳回路40を構成している。しかも電源回路112から電源が供給されると、両方の高周波発生回路401、402がオンし、常に駆動電圧に重畳するための高周波信号を出力する。この発明は、この点に特徴を有する。すなわち、高周波信号は、正確で安定している方が好ましいとともに、半導体レーザ装置の回路基板上ではできるだけ切換スイッチは削減した方が好ましい。そこでこの装置では、高周波発生部401、402を常にオンし、周波数が異なる高周波信号をそれぞれのレーザ素子部30A、30Bに常に与える構成としている。

【0053】このようにしても、高周波信号のスイッチ切換を不要とし、そのスイッチ構成も不要であるとともに、切換制御信号を与える手段も不要としている。このために制作上も簡素となり構造も簡略化され、信頼性向上に有効である。また切換え制御信号を与えるような端子も不要となる。このような特に小型化が要求され、かつコスト削減を要求されるような半導体レーザ装置に対して、端子を設ける場合と設けない場合とでは、小型化及びコスト削減の面で多大な影響があり、本発明の装置が有利となる。

【0054】また、高周波発生部401、402を常に

オンしても、この回路の消費電力は小さいために機器の消費電力や発熱の問題はない。またレーザ素子側にあっても、駆動電圧が与えられない限り、高周波信号のみでは動作することはない。

【0055】この構成は、同じ波長のレーザ光が近接した位置から複数出射されるような場合のほか、波長が異なるレーザ光が近接した位置から出射されるようなシステムでも適用できることは勿論である。

【0056】異なる波長が出射されるレーザチップでは、それぞれのレーザ光波長に適切な高周波を与えることができる高周波発生部401、402をそれぞれ専用に容易することができる。このため正確で安定した最適な高周波を出力する高周波発生部401、402として構築することができ、信頼性を向上できる。

【0057】また、上記の実施の形態では、高周波重畳回路40を電子回路基板内に搭載するものとして説明した。しかしこの発明の思想は、これに限らず、高周波重畳回路40は、電子回路基板の外部に設置した場合でも及ぶことは勿論のことである。

【0058】上記のように複数のレーザ光に対してそれぞれ最適な高周波重畳を行うことができる。しかも装置全体の構成は複雑化することはない。また端子数低減にも有効な構成としている。

【0059】図5には、複数の光源を極めて近接した位置に有するレーザチップ30を用いても、構造全体を大きくすること無く各レーザビームに対してサイドビームを発生させることができる手段を有した光学ヘッド装置を示している。図では、サブマウント80を省略して示している。

【0060】即ち、光学ヘッド装置においては、近接した位置に複数の光源を有する多波長半導体レーザを用い、各種のディスクシステムに対する信号読取り機能や書き込み機能を実現するように工夫している。このためにそれぞれの出力部311、312からのレーザ光に対して、それぞれ特有の回折特性を持たせることができる。

【0061】これを実現するために、多波長半導体レーザを用いた場合、そのレーザに極めて近接した位置に回折格子を配置するものである。

【0062】図5(A)はその実施の形態である。多波長半導体レーザチップ30は、例えば2つのDVD用の光源のレーザ光出力部312、CD用の光源のレーザ光出力部311から選択的にレーザ光を出力することができる。このレーザ光は、光源から遠くなればなるほど、その光束の径が大きくなる。しかし、光源に近い位置では、両者のビームは重なることなく離間している。

【0063】そこでこの装置では、近接した位置から複数のレーザ光を出射する発光手段(半導体レーザチップ30)と、光ディスクからの反射光を受光する受光素子と、前記光ディスクからの反射光を前記受光素子に向け

て回折するホログラムとを有する光学ヘッド装置において、前記ホログラムと前記発光手段との間であって、前記複数のレーザ光が離間した位置に入射するように回折格子322を配置し、少なくとも一方の光源から出射したレーザビームに対しては回折を行うようにしたことを特徴とするものである。これにより、光学系全体の構造を大きくすること無く、複数のディスクシステムに適用できる光集積素子を得るのに有効となる。

【0064】半導体レーザチップ30からは、第1の光源、第2の光源からのビームに対して図5(A)に示すように回折格子322が配置される。ここで回折格子312の各ビーム透過エリアA1、A2には、例えば異なるピッチの位相格子(格子パターン)が形成されており、発生するサブビームの角度が異なるように設計されている。このような構成であると、例えば、図5

(B)、図5(C)に示すようにトラックピッチの異なるディスクに対して適切なサイドビームを得るような装置として構成することができる。この例は、CDに対して3ビーム方式、DVDに対して差動型プッシュプル方式を採用して信号読取りを行う場合の例を示している。

【0065】この発明は、上記の実施の形態に限定されるものではなく、それぞれのビームに対応する格子パターンを設けてもよいが、何れか一方のみのビームに対応して格子パターンを設けてもよいことは勿論である。また発光手段から射出される複数のレーザ光は、互いに異なる波長、若しくは同一波長のいずれかであってもよいことは勿論である。さらに強度の異なるレーザ光を射出するタイプであってもよいことは勿論である。

【0066】このような構成とすることにより、必要な格子パターン(或いは回折パターン)を的確に必要なビームに対して対応させることができる。しかも、回折格子としては1部品であるために、部品の取り付けや位置決めにおいても、複数の回折格子を設ける必要がない。よって、組み立て作業が容易になるとともに、発光素子との位置合わせを行う位置決め精度の向上が得られる。

【0067】上記の説明では、波長の異なる光を出力する半導体レーザ装置を示して説明したが、これに限らず、本発明の思想では、複数の同一波長のレーザ光を出力する半導体レーザ装置においても適用可能であることは勿論である。

【0068】図6(A)、図6(B)は、半導体レーザ装置の外観と断面を示している。電子回路基板11の上面は、封止キャップ13により覆われ、この封止キャップ13のレーザ光出力側の開口は、ホログラム323が載っている。また半導体レーザチップ30に近接した位置に図5で示した回折格子322が設けられている。

【0069】図7には、光学系を示している。

【0070】半導体レーザチップ30から出射された光は、回折格子322を透過し、ホログラム323を透過し、さらにコリメータレンズ324に入射する。コリメ



ータレンズ324から出射される光は、平行光であるコリメート光になり対物レンズ325に入射する。光源から記録媒体に向かう光を送光と称する。対物レンズ325で収束された光は、記録媒体のビット列(情報記録トラック)に照射される。

【0071】記録媒体から反射した光は、対物レンズ325、コリメートレンズ324を通り、ホログラム323に入射する。このホログラム323では、反射してきた光を屈折させて光検出器60に導く。

【0072】光検出器60は、例えば図7(B)に示すように、メインビーム(1ビーム)用の4分割フォトダイオード6A、6B、6C、6Dと、この側部に配置されているサイド(サブ)ビーム用のフォトダイオード6E、6Fで構成されている。

【0073】図8(A)はCDの記録面の構造であり、図8(B)は、DVD-ROMの記録面の構造である。図8(C)は、DVD-RAMの記録面の構造である。このように光ディスクとしては、トラックピッチ、最短ビット長が大きくなるディスクが存在するために、上述した波長の異なる光ビームを得る光源が必要となっている。

【0074】図9は、光学ヘッド装置により読み取られた信号を処理する電気信号の系統の一例を示している。光検出器60には、図7で説明したようにフォトダイオード6A、6B、6C、6D、6E、6Fが設けられている。各フォトダイオード6A、6B、6C、6D、6E、6Fの出力は、それぞれバッファ増幅器23a、23b、23c、23d、23e、23fに導入されている。バッファ増幅器23a、23b、23c、23d、23e、23fから出力される各A～F信号は、以下のように演算される。

【0075】加算器231は(A+B)信号を生成し、加算器232からは(C+D)信号を生成する。加算器233は、加算器231からの(A+C)信号と、加算器232からの(C+D)信号を用いて、 $(A+B)-(C+D)$ 信号を生成している。この $(A+B)-(C+D)$ 信号は、フォーカスエラー信号として用いられる。

【0076】加算器234は、(A+C)信号を生成し、加算器235は(B+D)信号を生成する。この(A+C)信号と、(B+D)信号とは、位相差検出器31に入力される。位相差検出器31の出力は、DVD用のトラッキングエラー信号として用いられる。一方、サブビームの検出信号に基づいて得られた(E-F)信号は、スイッチ322がオフされることで無視される。

【0077】(A+C)信号と、(B+D)信号とは加算器236にも入力される。加算器235は、 $(A+B+C+D)$ 信号(HF信号と記す)を生成している。

【0078】E信号とF信号とは、加算器237に入力

される。加算器237からは(E-F)信号が得られる。(E-F)信号はCD用のトラッキングエラー信号として用いられる。即ち装置がCD再生モードにあるときはスイッチ322がオンされる。

【0079】

【発明の効果】以上説明したようにこの発明は、半導体レーザ装置の電子回路基板上に配置される部品のレイアウトを工夫することにより、高周波多重回路を集積化して半導体レーザ装置内に組み込むことができるようにし、装置全体の小型化、制作工程の低減化を得ることができる。

【0080】またこの発明は、サブマウントに精度良くレーザチップを貼り付けることができ、かつ、製造及び組み立てが容易であり、機能上も安全な半導体レーザ装置を得ることができる。

【0081】さらにこの発明は、複数のレーザ発振部に対して、それぞれに適切な高周波信号を与えることができる複数の高周波多重回路を用意し、かつ、これらを常時オンさせた状態にすることにより、周辺切換スイッチを不要として、小型化に有効であり、信頼性の高い半導体レーザ装置を得ることができる。

【0082】さらにまたこの発明によれば、複数の光源を極めて近接した位置に有するレーザ発光素子を用いても、構造全体を大きくすること無く各レーザビームに対してサイドビームを発生させることができる光学ヘッド装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施の形態に係る半導体レーザ装置の外観を示す説明図。

【図2】図1に示した半導体レーザチップとサブマウントの説明図。

【図3】サブマウントの他の実施の形態を示す図。

【図4】この発明に係る半導体レーザ装置の高周波重畳手段を示す説明図。

【図5】この発明に係る半導体レーザ装置の回折格子の例を示す説明図。

【図6】この発明に係る半導体レーザ装置の外観とその断面を示す説明図。

【図7】この発明に係る半導体レーザ装置を用いた光学ヘッド装置の構成説明図。

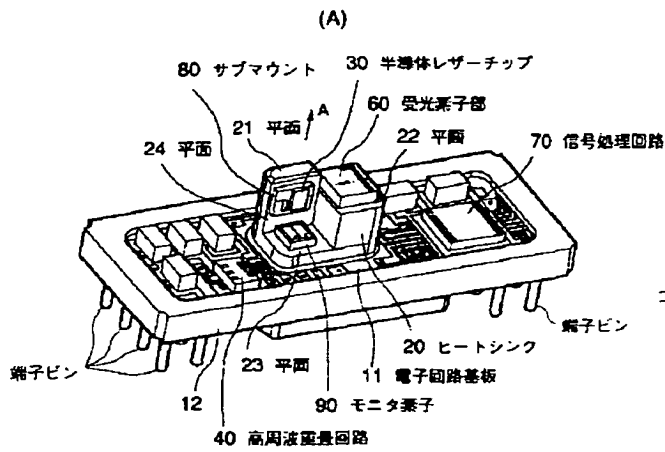
【図8】光ディスクの種類を説明するために示した図。

【図9】光学ヘッド装置の電気的信号処理系統を示す図。

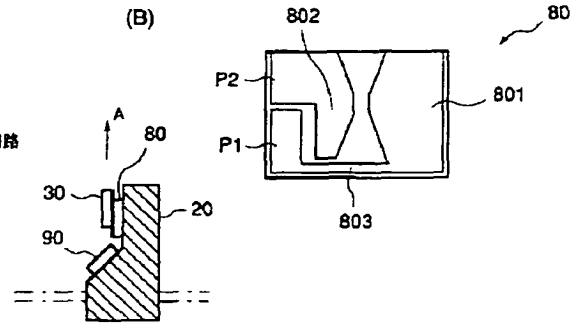
【符号の説明】

11…電子回路基板、12…フレーム、20…信号処理回路、30…半導体レーザチップ、40…高周波重畳回路、60…受光素子部、80…サブマウント、90…モニタ素子。

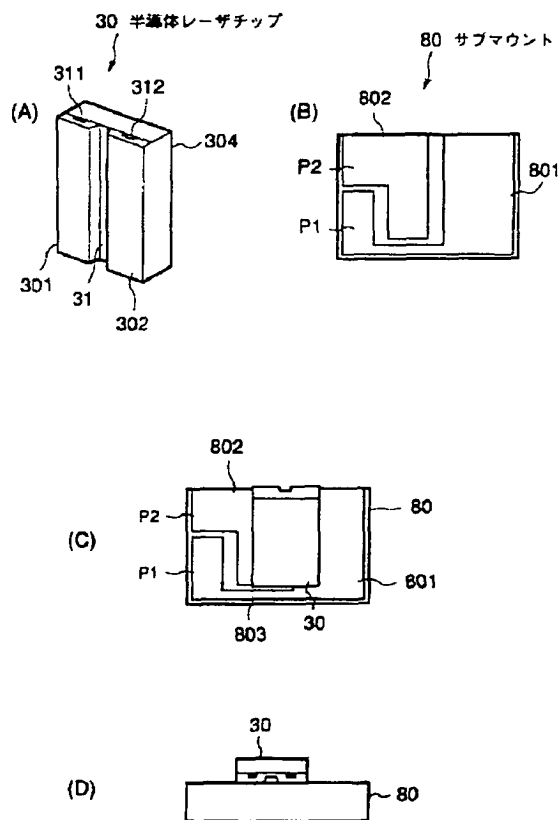
【図1】



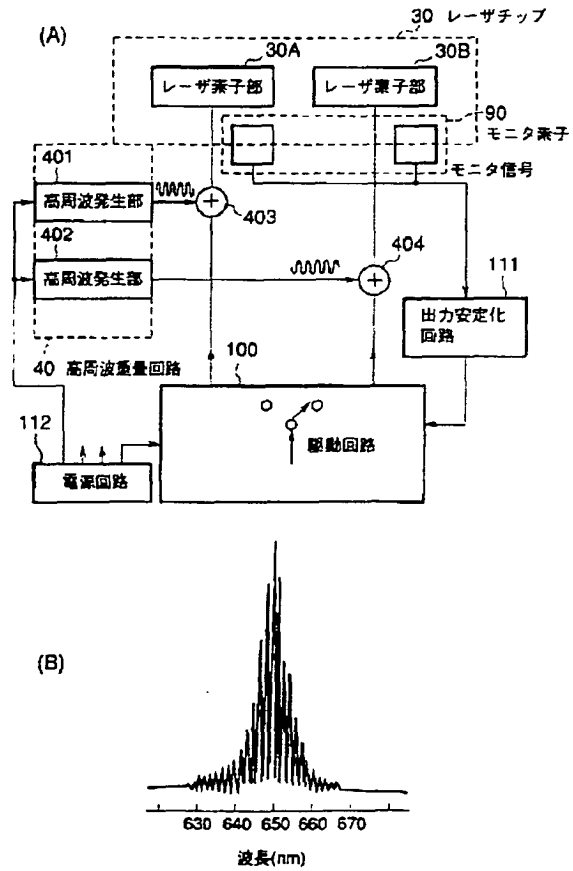
【図3】



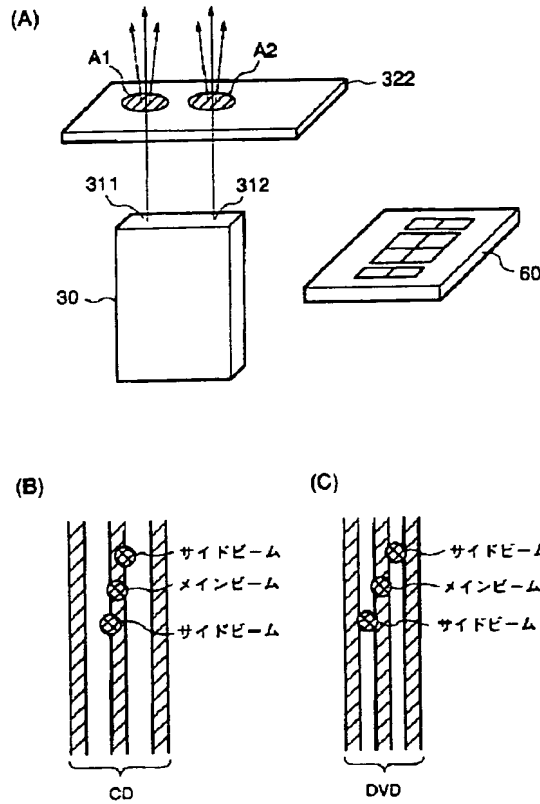
【図2】



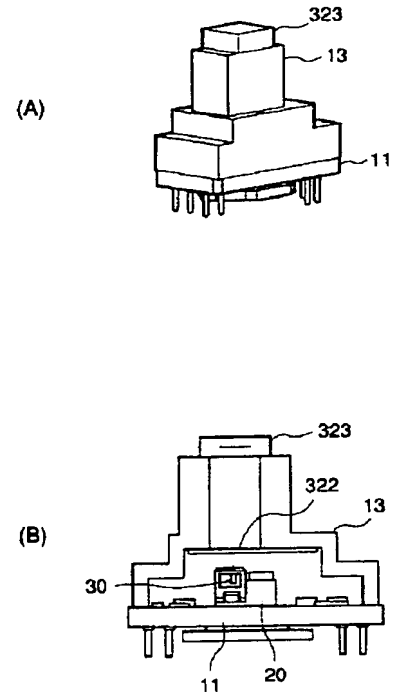
【図4】



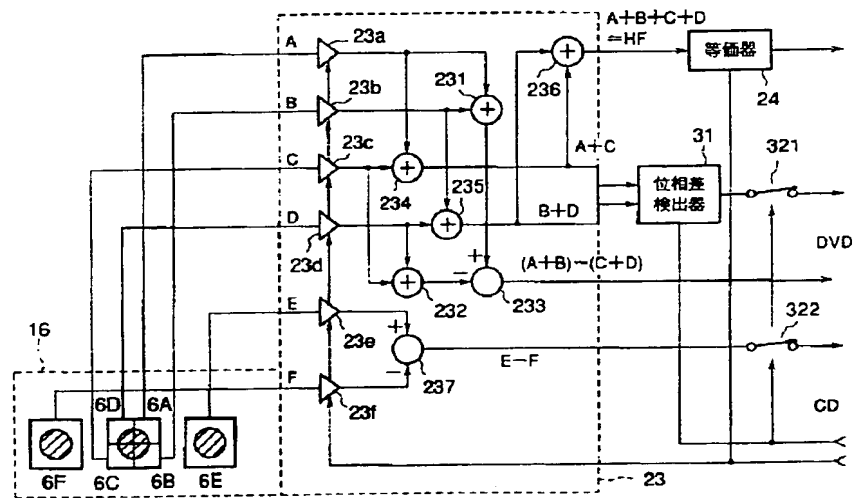
【図5】



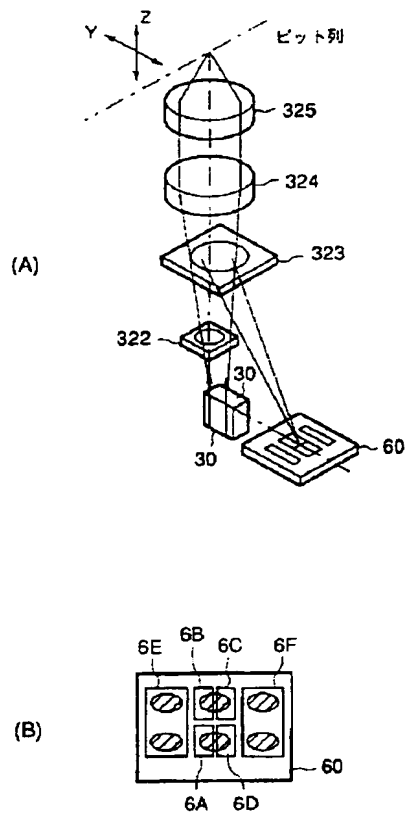
【図6】



【図9】



【図7】



【図8】

